

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 2001-297918

(43) Date of publication of application : 26.10.2001

(51) Int.CI.

H01F 17/00
H01F 30/00
H01Q 1/24
H01Q 1/38
H01Q 7/00

(21) Application number : 2000-109686 (71) Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

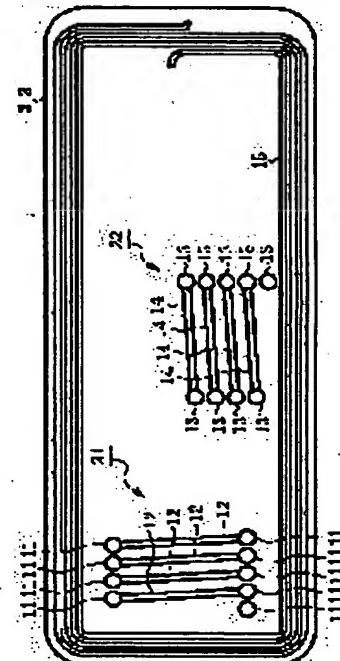
(22) Date of filing : 11.04.2000 (72) Inventor : ARAYA KAZUAKI

(54) COIL ANTENNA AND PORTABLE COMMUNICATION APPARATUS

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To solve a problem in which a coil antenna is hard to be decreased in required space, not easily fabricated, and hard to be lessened in cost.

SOLUTION: A first coil is formed of a wiring pattern 15 formed on the surface of an insulating layer 2-2. A second coil is formed of viaholes 11 and a wiring pattern 12 vertical to the first coil. Furthermore, a third coil is formed of viaholes 13 and a wiring pattern 14 vertical to both the first and second coil.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-297918

(P2001-297918A)

(43)公開日 平成13年10月26日(2001.10.26)

(51)Int.Cl.*

H 01 F 17/00
30/00
H 01 Q 1/24
1/38
7/00

識別記号

F I
H 01 F 17/00
H 01 Q 1/24
1/38
7/00
H 01 F 15/14

テ-マコト*(参考)
A 5 E 0 7 0
C 5 J 0 4 6
5 J 0 4 7

審査請求 未請求 請求項の数 8 O.L (全 7 頁)

(21)出願番号

特願2000-109686(P2000-109686)

(22)出願日

平成12年4月11日(2000.4.11)

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 新家 一彰

兵庫県神戸市兵庫区浜山通6丁目1番2号

三菱電機コントロールソフトウェア株式
会社内

(74)代理人 100066474

弁理士 田澤 博昭 (外1名)

Fターム(参考) 5B070 AA01 AB01 AB10 BA01 CA06

CA12 CA13 CB01 CB13 CB17

5J046 AA07 AA09 AB11 PA07

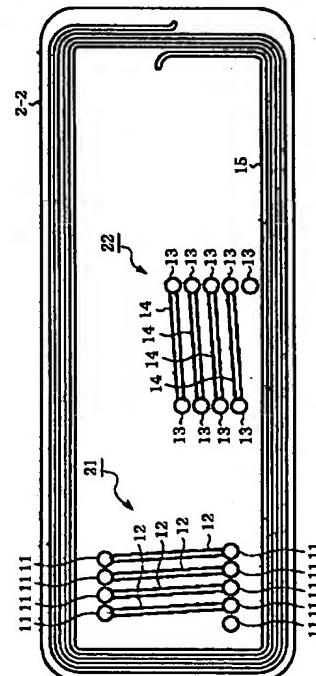
5J047 AA07 AA09 AB11 FC06

(54)【発明の名称】コイルアンテナおよび携帯通信機

(57)【要約】

【課題】コイルアンテナに要するスペースを低減することが困難であったり、コイルアンテナを製造しづらくコストを低減することが困難であった。

【解決手段】絶縁層2-2の表面の配線パターン1-5で第1のコイルが形成される。絶縁層2-2に設けられた複数のバイアホール1-1および配線パターン1-2で第1のコイルに対して垂直に第2のコイルが形成される。さらに、複数のバイアホール1-3および配線パターン1-4で第1のコイルおよび第2のコイルに対して垂直に第3のコイルが形成される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 多層基板と、

前記多層基板のいずれか2つの絶縁層の間の配線層に形成されたコイルとを備えたコイルアンテナ。

【請求項 2】 多層基板と、前記多層基板のいずれか2つの絶縁層の間の配線層に形成されたコイルとを有するコイルアンテナと、

前記コイルアンテナを介して通信する通信回路とを備えた携帯通信機。

【請求項 3】 基板と、

前記基板の表面に沿って形成された第1のコイルと、

前記基板に設けられた複数の孔と、

前記孔を介して前記第1のコイルに対して垂直に形成された第2のコイルと、

前記孔を介して前記第1のコイルに対して垂直に、かつ前記第2のコイルに対して垂直に形成された第3のコイルとを備えたコイルアンテナ。

【請求項 4】 基板は、多層基板であり、

第1のコイル、第2のコイルおよび第3のコイル並びに孔は、前記多層基板のいずれかの絶縁層に形成されたことを特徴とする請求項3記載のコイルアンテナ。

【請求項 5】 孔は、バイアホールであり、

第1のコイルは、配線パターンで構成され、

第2のコイルは、複数の前記バイアホールおよび配線パターンで構成され、

第3のコイルは、複数の前記バイアホールおよび配線パターンで構成されたことを特徴とする請求項3または請求項4記載のコイルアンテナ。

【請求項 6】 基板と、前記基板の表面に沿って形成された第1のコイルと、前記基板に設けられた複数の孔と、前記孔を介して前記第1のコイルに対して垂直に形成された第2のコイルと、前記孔を介して前記第1のコイルに対して垂直に、かつ前記第2のコイルに対して垂直に形成された第3のコイルとを有するコイルアンテナと、

前記コイルアンテナを介して通信する通信回路とを備えた携帯通信機。

【請求項 7】 ポビンと、

前記ポビンに巻回された第1のコイルと、

前記第1のコイルに直交して前記ポビンに巻回された第2のコイルと、

前記第1のコイルおよび前記第2のコイルに直交して前記ポビンに巻回された第3のコイルとを備えたコイルアンテナ。

【請求項 8】 ポビンと、前記ポビンに巻回された第1のコイルと、前記第1のコイルに直交して前記ポビンに巻回された第2のコイルと、前記第1のコイルおよび前記第2のコイルに直交して前記ポビンに巻回された第3のコイルとを有するコイルアンテナと、

前記コイルアンテナを介して通信する通信回路とを備え

た携帯通信機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、コイルアンテナおよびそれを備えた携帯通信機に関するものである。

【0002】

【從来の技術】 図5は車両キーシステムの一例を示す図であり、図6は車両キーシステムのうちの携帯通信機の構成を示す回路図であり、図7は携帯通信機に備えられた従来のコイルアンテナを示す図である。

【0003】 図5において、41はユーザーに携帯され、車両42からの所定の低周波数（今の場合134キロヘルツ）の磁界変化をコイルアンテナにより検知し、また、ドアロックの解錠などの指令を所定の高周波数（今の場合315メガヘルツ）の電波として送信する携帯通信機である。

【0004】 図6に示す携帯通信機41において、51はX軸方向の磁界変化を検出するコイルであり、52はY軸方向の磁界変化を検出するコイルであり、53はZ軸方向の磁界変化を検出するコイルである。54はコイル51に並列に接続され、コイル51とともに共振回路を構成するキャパシタであり、55はコイル52に並列に接続され、コイル52とともに共振回路を構成するキャパシタであり、56はコイル53に並列に接続され、コイル53とともに共振回路を構成するキャパシタである。

【0005】 従来のコイルアンテナでは、例えば図7に示すように、X軸、Y軸およびZ軸のいずれかの方向のためのコイルが基板101上のコイル素子110として形成され、残りの2軸の方向のためのコイルとして、2つのコイル素子112、114が基板101に接続される。

【0006】 57は、コイル51～53およびキャパシタ54～56により検出された所定の低周波数の磁界変化に対応する電圧信号を復調し、車両42からの信号をマイクロコンピュータおよび周辺回路58に供給するLF（Low Frequency）復調回路（通信回路）であり、58は車両42からの信号に応じた処理を実行するとともに、車両42に向けて送信する指令をUHF回路59に供給するマイクロコンピュータおよび周辺回路であり、59はマイクロコンピュータおよび周辺回路58からの指令を変調し、高周波数の電波としてアンテナを介して放射するUHF（Ultra High Frequency）回路であり、60は各部に電力を供給するバッテリである。

【0007】 図5において、81は車両42に設けられ、ミラーアンテナ82を駆動するとともに、携帯通信機41からの指令に応じてドアロックの解錠などの処理を実行するボディECU（Electric Control Unit）である。ボディECU81において、91は携帯通信機41からの所定の高周波数の電波をアンテナで感受し、そ

の電気信号を復調して携帯通信機41からの指令をマイクロコンピュータ92に供給するキーレスチューナであり、92は携帯通信機41からの指令などに従って各種処理を実行するマイクロコンピュータであり、93はマイクロコンピュータ92からの信号で所定の低周波数の搬送波を変調し、変調信号を電流ブースト回路94に供給するLF変調回路であり、94はLF変調回路93からの信号を電流増幅し、ミラーアンテナ82を駆動する電流ブースト回路である。

【0008】82は車両42のドアミラーに内蔵され、所定の低周波数（今の場合134キロヘルツ）の磁界変化を発生するミラーアンテナであり、83は車両42に設けられ、イモビライザ用キーシリンダアンテナ84を駆動し、車両キー43のイモビライザ用トランスポンダ71による所定の信号を感知した場合にのみエンジン始動を許可するイモビライザであり、84はイグニッション操作用のキーシリンダに設けられたイモビライザ用キーシリンダアンテナである。

【0009】43はイモビライザ用トランスポンダ71を内蔵した機械的な車両キーである。

【0010】次に動作について説明する。携帯通信機41の基板101上に、コイル素子112、114およびコイル素子110として設けられた従来のコイルアンテナは、3次元空間のいずれの方向における磁界変化をも検知する。

【0011】車両42のミラーアンテナ82による磁界変化が携帯通信機41のコイルアンテナにより検知され、それに対応する電圧信号がLF復調回路57に供給される。LF復調回路57はその電圧信号を復調し、元の信号をマイクロコンピュータおよび周辺回路58に供給する。

【0012】マイクロコンピュータおよび周辺回路58はその信号やユーザ操作などに従って所定の処理を実行する。また、マイクロコンピュータおよび周辺回路58は、車両42に向けて送信する指令をUHF回路59に供給し、UHF回路59は、マイクロコンピュータおよび周辺回路58からの指令で搬送波を変調し、高周波数の電波としてアンテナを介して放射する。

【0013】その電波は車両42のボディECU81により検知され、受信した信号に応じた処理および動作が車両42で実行される。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】従来のコイルアンテナは以上のように構成されているので、コイルアンテナに要するスペースを低減することが困難であったり、コイルアンテナを製造しづらくコストを低減することが困難であるなどの課題があった。

【0015】この発明は上記のような課題を解決するためになされたもので、多層基板のいずれか2つの絶縁層の間の配線層にコイルを形成するようにしたので、必要

なスペースを低減することができ、簡単に形成することができるコイルアンテナおよび携帯通信機を得ることを目的とする。

【0016】また、この発明は、基板の表面に沿って第1のコイルを形成し、基板に設けられた孔を介して第1のコイルに対して垂直に第2のコイルを形成し、同様に孔を介して第1のコイルに対して垂直に、かつ第2のコイルに対して垂直に第3のコイルを形成するようにして、必要なスペースを低減することができるとともに、簡単に形成することができるコイルアンテナおよび携帯通信機を得ることを目的とする。

【0017】さらに、この発明は、同一のボピンに第1のコイル、第2のコイルおよび第3のコイルを互いに直交するように巻回すようにして、部品点数を減少し、必要なスペースを低減することができるとともに、簡単に形成することができるコイルアンテナおよび携帯通信機を得ることを目的とする。

【0018】

【課題を解決するための手段】この発明に係るコイルアンテナは、多層基板と、その多層基板のいずれか2つの絶縁層の間の配線層に形成されたコイルとを備えるものである。

【0019】この発明に係る携帯通信機は、多層基板と、その多層基板のいずれか2つの絶縁層の間の配線層に形成されたコイルとを有するコイルアンテナと、そのコイルアンテナを介して通信する通信回路とを備えるものである。

【0020】この発明に係るコイルアンテナは、基板と、その基板の表面に沿って形成された第1のコイルと、基板に設けられた複数の孔と、その孔を介して第1のコイルに対して垂直に形成された第2のコイルと、その孔を介して第1のコイルに対して垂直に、かつ第2のコイルに対して垂直に形成された第3のコイルとを備えるものである。

【0021】この発明に係るコイルアンテナは、多層基板のいずれかの絶縁層に第1のコイル、第2のコイルおよび第3のコイル並びに孔を形成したものである。

【0022】この発明に係るコイルアンテナは、第1のコイルを配線パターンで構成し、第2のコイルを複数のバイアホールおよび配線パターンで構成し、第3のコイルを複数のバイアホールおよび配線パターンで構成するようにしたものである。

【0023】この発明に係る携帯通信機は、基板と、基板の表面に沿って形成された第1のコイルと、基板に設けられた複数の孔と、その孔を介して第1のコイルに対して垂直に形成された第2のコイルと、その孔を介して第1のコイルに対して垂直に、かつ第2のコイルに対して垂直に形成された第3のコイルとを有するコイルアンテナと、そのコイルアンテナを介して通信する通信回路とを備えるものである。

【0024】この発明に係るコイルアンテナは、ボピンと、ボピンに巻回された第1のコイルと、第1のコイルに直交してボピンに巻回された第2のコイルと、第1のコイルおよび第2のコイルに直交してボピンに巻回された第3のコイルとを備えるものである。

【0025】この発明に係る携帯通信機は、ボピンと、ボピンに巻回された第1のコイルと、第1のコイルに直交してボピンに巻回された第2のコイルと、第1のコイルおよび第2のコイルに直交してボピンに巻回された第3のコイルとを有するコイルアンテナと、そのコイルアンテナを介して通信する通信回路とを備えるものである。

【0026】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の一形態を説明する。

実施の形態1. 図1はこの発明の実施の形態1によるコイルアンテナが形成された多層基板の一例を示す斜視図である。図2は実施の形態1によるコイルアンテナが形成された絶縁層2-2の表面を示す断面図であり、図3は実施の形態1によるコイルアンテナが形成された絶縁層2-2の裏面を示す断面図である。

【0027】図1において、1は携帯通信機41に内蔵され、各種回路が設けられる4層基板（基板、多層基板）であり、2-1、2-2および2-3は絶縁層であり、3-1、3-2、3-3および3-4は配線層である。

【0028】図2に示す絶縁層2-2の表面および図3に示す絶縁層2-2の裏面において、11は絶縁層2-2を貫通し、導体を充填された、X軸方向のためのコイル21の一部を構成するバイアホール（via hole）

（孔）であり、12は絶縁層2-2の表面および裏面に形成された、X軸方向のためのコイル21の一部を構成する配線パターンである。すなわち、バイアホール11および配線パターン12により螺旋状のコイル21（第2のコイル）が形成される。

【0029】13は絶縁層2-2を貫通し、導体を充填された、Y軸方向のためのコイル22の一部を構成するバイアホール（孔）であり、14は絶縁層2-2の表面および裏面に形成された、Y軸方向のためのコイル22の一部を構成する配線パターンである。すなわち、バイアホール13および配線パターン14により、コイル21に垂直な螺旋状のコイル（第3のコイル）22が形成される。

【0030】15は絶縁層2-2の表面に形成された、コイル21、22に垂直なZ軸方向のためのコイル（第1のコイル）を構成する配線パターンである。すなわち、Z軸方向のためのコイルは、4層基板1の2つの絶縁層2-1、2-2の間の配線層3-2に形成されている。

【0031】なお、4層基板1には、この他、図6に示

す回路（コイル51、52、53を除く）が設けられるが、その回路の配置および配線パターンについては本発明に特に関係ないので、その説明を省略する。

【0032】次に動作について説明する。携帯通信機41の4層基板1上に、配線パターン12、14、15およびバイアホール11、13により構成された3次元のコイルアンテナは、3次元空間のいずれの方向における磁界変化をも検知する。

【0033】車両42のミラーアンテナ82による磁界変化が携帯通信機41のそのコイルアンテナにより検知され、それに対応する電圧信号がLF復調回路57に供給される。LF復調回路57はその電圧信号を復調し、元の信号をマイクロコンピュータおよび周辺回路58に供給する。

【0034】マイクロコンピュータおよび周辺回路58はその信号やユーザ操作などに従って所定の処理を実行する。また、マイクロコンピュータおよび周辺回路58は、車両42に向けて送信する指令をUHF回路59に供給し、UHF回路59は、マイクロコンピュータおよび周辺回路58からの指令で搬送波を変調し、高周波数の電波としてアンテナを介して放射する。

【0035】その電波は車両42のボディECU81により検知され、受信した信号に応じた処理および動作が車両42で実行される。

【0036】なお、この実施の形態1では、基板として4層の多層基板を使用しているが、他の層数の多層基板または単層の基板を使用するようにしてもよい。また、図2および図3に示す各コイルの配置および巻数は一例にすぎず、他の配置および巻数でも勿論よい。

【0037】以上のように、この実施の形態1によれば、4層基板1の2つの絶縁層2-1、2-2の間の配線層3-2に形成されたコイルを備えるようにしたので、4層基板1の端面（配線層3-1、3-4）を他の回路に使用することができ、効率よく回路配置を行うことができるとともに、コイルアンテナ、ひいては携帯通信機41を簡単に形成することができるという効果が得られる。

【0038】また、この実施の形態1によれば、絶縁層2-2の表面に沿って形成された第1のコイル（配線パターン15）と、バイアホール11を介して第1のコイルに対して垂直に形成されたコイル21と、バイアホール13を介して第1のコイルおよびコイル21と垂直に形成されたコイル22とを、携帯通信機41のコイルアンテナとしたので、コイルアンテナに必要なスペースを低減することができ、携帯通信機41を小型化することができ、またコイルアンテナ、ひいては携帯通信機41を簡単に作成することができるという効果が得られる。

【0039】また、そのコイルアンテナを携帯通信機41において使用したので、ユーザは携帯通信機41の向きを意識せずに操作をすることができ、利便性を向上す

ることができるという効果が得られる。

【0040】実施の形態2、図4はこの発明の実施の形態2によるコイルアンテナを示す正面図および側面図である。図4において、31はボビンであり、32はボビン31に巻回されたコイル（第1のコイル）であり、33はコイル32に直交してボビン31に巻回されたコイル（第2のコイル）であり、34はコイル32およびコイル33に直交してボビン31に巻回されたコイル（第3のコイル）である。すなわち、コイル32の外側にコイル33が垂直に巻回され、コイル32のある径とコイル33のある径とが共通になり、その径を周回するようコイル34が巻回される。

【0041】なお、このコイルアンテナは、図6に示すコイル51、52、53として、携帯通信機41に設けられるが、その回路の配置および配線パターンについては本発明に特に関係ないので、その説明を省略する。

【0042】次に動作について説明する。携帯通信機41において、図4に示す3次元のコイルアンテナは、3次元空間のいずれの方向における磁界変化をも検知する。その他の動作については、実施の形態1によるものと同様であるので、その説明を省略する。

【0043】以上のように、この実施の形態2によれば、同一のボビン31にコイル32、コイル33およびコイル34を互いに直交するように巻回するようにしたので、部品点数を減少し、コイルアンテナに必要なスペースを低減することができ、携帯通信機41を小型化することができるとともに、コイルアンテナ、ひいては携帯通信機を簡単に作成することができるという効果が得られる。

【0044】また、そのコイルアンテナを携帯通信機41において使用したので、ユーザは携帯通信機41の向きを意識せずに操作をすることができ、利便性を向上することができるという効果が得られる。

【0045】なお、上記実施の形態1、2においては、コイルアンテナが携帯通信機に使用されているが、他の装置にも使用することができる。

【0046】

【発明の効果】以上のように、この発明によれば、多層基板のいずれか2つの絶縁層の間の配線層にコイルを形成するようにしたので、多層基板の端面を他の回路に使用することができ、効率よく回路配置をすることができ

るとともに、コイルアンテナ、ひいては携帯通信機を簡単に作成することができるという効果がある。

【0047】この発明によれば、基板の表面に沿って第1のコイルを形成し、基板に設けられた孔を介して第1のコイルに対して垂直に第2のコイルを形成し、同様に孔を介して第1のコイルに対して垂直に、かつ第2のコイルに対して垂直に第3のコイルを形成するようにしたので、コイルアンテナに必要なスペースを低減することができ、携帯通信機を小型化することができ、またコイルアンテナ、ひいては携帯通信機を簡単に作成することができるという効果がある。

【0048】この発明によれば、同一のボビンに第1のコイル、第2のコイルおよび第3のコイルを互いに直交するように巻回するようにしたので、部品点数を減少し、コイルアンテナに必要なスペースを低減することができ、携帯通信機を小型化することができるとともに、コイルアンテナ、ひいては携帯通信機を簡単に作成することができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1によるコイルアンテナが形成された多層基板の一例を示す斜視図である。

【図2】 実施の形態1によるコイルアンテナが形成された絶縁層の表面を示す断面図である。

【図3】 実施の形態1によるコイルアンテナが形成された絶縁層の裏面を示す断面図である。

【図4】 この発明の実施の形態2によるコイルアンテナを示す正面図および側面図である。

【図5】 車両キーシステムの一例を示す図である。

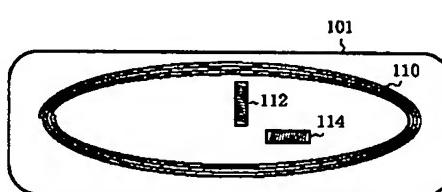
【図6】 車両キーシステムのうちの携帯通信機の構成を示す回路図である。

【図7】 携帯通信機に備えられた従来のコイルアンテナを示す図である。

【符号の説明】

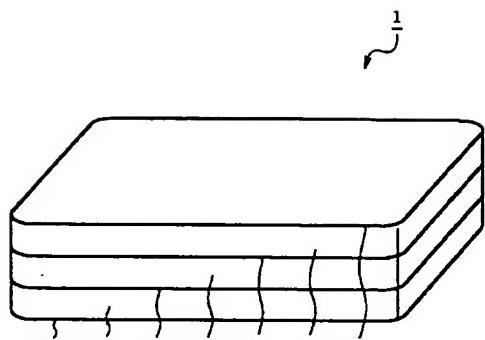
1 4層基板（基板、多層基板）、2-1～2-3 絶縁層、3-1～3-4 配線層、11, 13 バイアホール（孔）、12, 14, 15 配線パターン、21 コイル（第2のコイル）、22 コイル（第3のコイル）、31 ボビン、32 コイル（第1のコイル）、33 コイル（第2のコイル）、34 コイル（第3のコイル）、57 L F復調回路（通信回路）。

【図7】

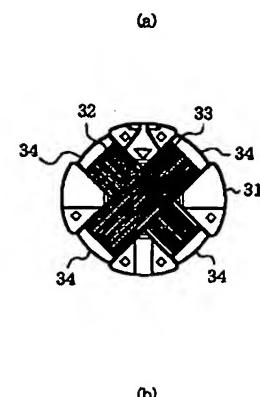


【図1】

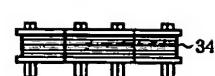
【図4】



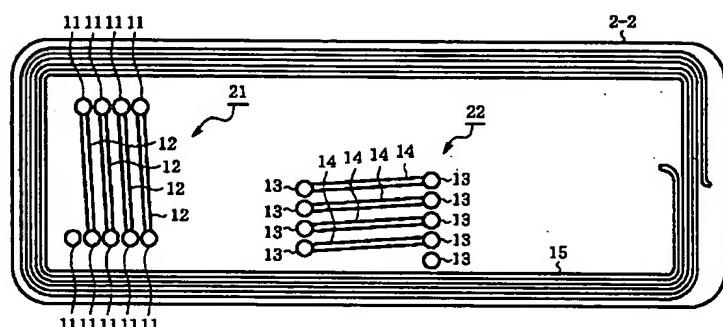
【図2】



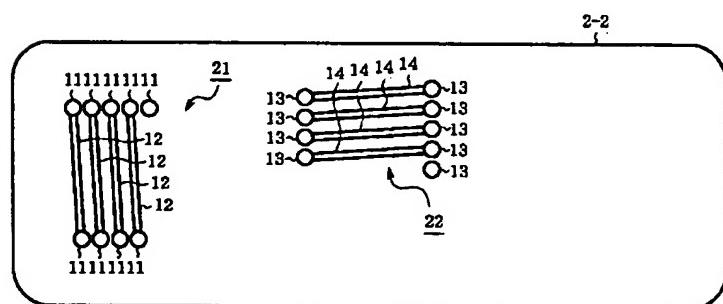
(a)



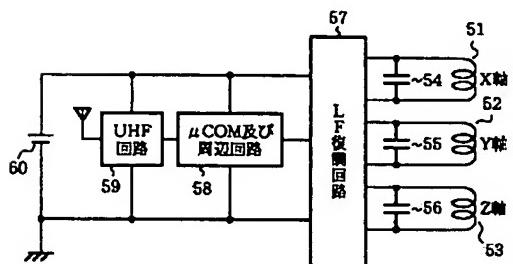
(b)



【図3】



【図6】



【図5】

